



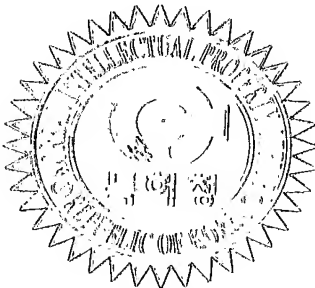
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0021162
Application Number

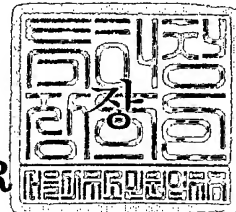
출원 년 월 일 : 2004년 03월 29일
Date of Application MAR 29, 2004

출원인 : 씨큐트로닉스 (주)
Applicant(s) SECUTRONIX INC.



2004 년 08 월 23 일

특 허 청
COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2004.03.29
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	광학 지문입력 장치
【발명의 영문명칭】	An optical type fingerprint input device
【출원인】	
【명칭】	씨큐트로닉스 (주)
【출원인코드】	1-2000-055915-9
【대리인】	
【명칭】	한양특허법인
【대리인코드】	9-2000-100005-4
【지정된변리사】	변리사 김연수, 변리사 박정서
【포괄위임등록번호】	2000-069930-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현
【성명의 영문표기】	KIM, HYUN
【주민등록번호】	690714-1018113
【우편번호】	463-744
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 아파트 306동 2501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서영진
【성명의 영문표기】	SEO, YOUNG JIN
【주민등록번호】	720901-1030936
【우편번호】	139-053
【주소】	서울특별시 노원구 월계3동 삼호아파트 24동 206호
【국적】	KR



【발명자】

【성명의 국문표기】 안종우
【성명의 영문표기】 AHN, JONG WOO
【주민등록번호】 731106-1024615
【우편번호】 132-020
【주소】 서울특별시 도봉구 방학동 신동아아파트 30동 905호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이승민
【성명의 영문표기】 LEE, SEUNG MIN
【주민등록번호】 731030-1573518
【우편번호】 151-023
【주소】 서울특별시 관악구 신림 13동 713-21 2층
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 홍사향
【성명의 영문표기】 HONG, SA HYANG
【주민등록번호】 760608-1240824
【우편번호】 133-757
【주소】 서울특별시 성동구 송정동 건영아파트 101동 1502호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이태헌
【성명의 영문표기】 LEE, TAE HUN
【주민등록번호】 731009-1466412
【우편번호】 463-010
【주소】 경기도 성남시 분당구 정자동 우성아파트 320동 202호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 광병기
【성명의 영문표기】 KWAK, BYUNG KEE
【주민등록번호】 730714-1703319



1020040021162

출력 일자: 2004/8/24

【우편번호】 703-800
【주소】 대구광역시 서구 내당 1동 12-56
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 38,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 5 항 269,000 원
【합계】 307,000 원
【감면사유】 소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】 92,100 원
【첨부서류】 1. 기타첨부서류[요약서, 명세서, 도면]_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광학 지문입력 장치에 관한 것으로, 프리즘의 일측면에 외부의 광원으로부터 입사되는 빛에 의해 반사되어 렌즈로 입사될 수 있는 식별표시를 함으로써, 프리즘의 지문접촉면에 남아 있는 물이나 땀 또는 기름 등에 의한 지문 잔상에 의한 지문의 오류인식을 방지하여 보안성을 향상시킬 수 있도록 하였다. 또한, 상기 프리즘의 일측면에 광고나 홍보용의 로고를 이용하여 식별표시를 할 경우, 시각적인 광고나 홍보 효과를 부수적으로 얻을 수 있도록 하였다.

【대표도】

도 4



【명세서】

【발명의 명칭】

광학 지문입력 장치 {An optical type fingerprint input device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 광학 지문입력 장치를 도시한 개략도,

도 2는 매질 경계면에서의 빛의 굴절 현상을 설명하기 위한 도면,

도 3의 (a) 내지 (c)는 도 1에서 프리즘의 기울임 각도에 따라 손가락의 지문 부위에 묻은 수분(땀, 물 등) 또는 기름의 영상이 구분되는 원리를 설명하기 위한 도면,

도 4 및 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 지문입력 장치를 도시한 개략도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11: 광원

12: 프리즘

12a: 지문접촉면

13: 렌즈

14: 이미지센서

20: 필름

30: 신호 처리부

40: 제어 연산부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 광학 지문입력 장치에 관한 것으로, 지문인식 후에 지문접촉면에 남겨진 지문 잔상에 따른 자연적인 오류인식과 지문 잔상을 인위적으로 이용함에 따라 발생하는 오류인식을 방지하여 보안성을 높일 수 있는 광학 지문입력 장치에 관한 것이다.



- <11> 일반적으로, 광학 지문입력 장치는 손에 땀이나 기름이 묻은 상태에서 지문을 찍게 되면 지문접촉면에 잔상이 남게 되고, 이 잔상은 다음 지문을 찍을 때에 노이즈로 작용하게 된다.
- <12> 또한, 이 잔상은 외부광원 또는 내부광원에 의해 손가락을 접촉하지 않아도 접촉한 것으로 인식이 되기도 한다. 이를 방지하기 위한 방안으로, 본 출원인은, 2001년 2월 2일자로 특허 출원 제 2001-0005036 호의 광학 지문입력 장치를 출원하여 2004년 3월 5일자로 특허 제453255 호로 등록받은 바 있습니다.
- <13> 상기 본 출원인의 특허는, 도 1과 같이, 광원(1)과 프리즘(2)과 렌즈(3) 및 이미지센서(4)를 포함하여 구성되며, 프리즘(2)의 지문부위가 접촉되는 면(2a)으로부터 이에 수직방향으로 위치하는 모서리(2-1)로 이어지는 수선(PL)과 프리즘(2)으로부터 렌즈(3) 및 이미지센서(4)까지의 빛의 입사 경로(이하, "광축"라 한다)(OA) 간에 설정각도(α)만큼 기울기를 주었다.
- <14> 이 경우, 지문접촉면에 땀(물)이나 기름 등이 묻어있는 경우도 실제 지문이미지만을 받아들이므로 잔상과 실제지문의 겹쳐짐에 따른 오류인식을 방지할 수 있다.
- <15> 이에 대한 작용원리를 간략히 설명하면 다음과 같다.
- <16> 빛이 입사되는 매질의 굴절률이 투과되는 매질의 굴절률보다 클 경우, 도 2에서 광경로 ①을 따라 굴절되어 나아간다. 그러나, 입사각 θ_i 가 임의의 각 이후는 매질 밖으로 굴절되어 투과되는 빛이 없어진다.
- <17> 이 현상을 내부전반사가 되었다고 하고, 이때의 각도를 임계각이라고 하며 경계면을 이루는 두 매질의 굴절률에 의해 결정된다.
- <18> 임계각은 굴절각인 $\theta_t = 90^\circ$ 일 때의 입사각 θ_i 를 말하며, 하기의 수학적 1에 도식된 바와 같은 스넬의 법칙(Snell's law)에 의한 공식을 적용할 수 있다.



<19> **【수학식 1】** $n_i \sin \theta_i = n_t \sin \theta_t$: Snell's law

<20> 상기의 수학식 1에서 n_i 는 입사되는 매질의 굴절률, n_t 는 투과되는 매질의 굴절률, θ_i 는 입사각, 그리고 θ_t 는 투과각(또는 굴절각이라고도 함)이다. 즉, 굴절률이 다른 매질 내에서 빛의 진행은 스넬의 법칙에 의해 그 최대각도가 결정된다.

<21> 도 3의 (a)와 같이 지문접촉 매질(5)에 땀이나 기름(M)이 묻은 손가락(F)을 접촉시 지문의 골(V)부분에서는 빛이 반사가 없고, 융선(R)에서는 반사가 되어 광경로 ③을 따라 지문정보가 진행한다. 하지만, 손가락(F)의 땀 또는 기름(M)에서 반사된 빛은 상기한 스넬의 법칙에 의해 광경로 ②로 진행하며, 이때 광경로 ②보다 큰 각도로는 진행하지 못한다. 따라서, 광경로 ③을 따르는 지문정보만을 받아들인다면 땀 또는 기름에 의한 잔상을 제거할 수 있는 것이다.

<22> 즉, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 프리즘(2)에 기울기가 없다면, 지문의 융선(R)에서 나오는 지문정보(③)와 땀 또는 기름에서 나오는 잔상(②)이 겹쳐져서 렌즈(3) 및 이미지센서(4)로 입사하게 된다.

<23> 하지만, 도 3의 (c)와 같이, 프리즘(2)의 지문부위가 접촉되는 면(2a)으로부터 이에 수직방향으로 위치하는 모서리(2-1)로 이어지는 수선(PL)과 프리즘(2)으로부터 렌즈(3) 및 이미지센서(4)까지의 광축(OA) 간에 설정각도(α)만큼 기울기를 주면, 융선(R)에 의한 지문정보(③)는 렌즈(3)로 입사하나 땀 또는 기름에 의한 잔상(②)은 렌즈(3)로 들어가지 못한다.

<24> 따라서, 지문접촉면에 땀이나 기름 등의 잔상이 남아있어도 상기와 같은 이유에 의해 실제 지문정보만이 렌즈(3)를 통해 이미지센서(4)로 입사하게 되므로 잔상지문과 실제지문이 겹쳐짐에 따라 생기는 오류인식을 방지할 수 있다.



【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <25> 그런데, 상기한 본 출원인의 특허는, 지문입력 장치의 내부 광원만이 이용되는 경우, 즉, 프리즘의 지문접촉면을 통해 외부의 빛이 입사되지 않는 상태에서는 유효하지만, 프리즘의 지문접촉면으로 외부 광원(예컨대, 손전등 등)의 빛이 입사될 경우에는 프리즘의 지문접촉면에 남아있는 손가락의 지문 잔상(땀이나 물, 기름기 등에 의해 생성되는)에 대한 이미지가 프리즘과 렌즈를 통해 이미지센서로 입사되어 지문인식에 오류를 발생시키는 문제점이 있었다.
- <26> 예컨대, 프리즘의 지문접촉면에 정상적인 인증 사용자의 손가락 지문 잔상이 선명하게 남아 있는 상태에서, 지문입력 장치가 설치되어 있는 장소의 조명등에서 발생하는 빛이 프리즘의 지문접촉면으로 적절한 각도로 입사될 경우나, 불법 침입을 시도하는 사람이 인위적으로 프리즘의 지문접촉면으로 손전등과 같은 외부 광원을 적절한 각도로 비출 경우에, 지문접촉면에 남아있는 정상 인증 사용자의 손가락 지문 잔상이 이미지센서로 입사되면서 정상 사용자의 지문이 접촉된 것으로 인식하는 오류가 발생하게 된다.
- <27> 이에 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로, 외부 광원과 지문접촉면에 남은 지문 잔상에 의한 인식 오류를 방지할 수 있는 광학 지문입력 장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <28> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 지문입력 장치는, 삼각형의 프리즘과 렌즈 및 이미지센서와, 상기 프리즘의 3면 중 지문부위가 접촉되는 면에 대해 지문의 바닥면을 비출 수 있는 방향으로 빛을 방사하는 광원과, 상기 프리즘의 지문부위가 접촉



되지 않는 나머지 2면 중 상기 렌즈와 반대측에 위치하는 면의 식별표시를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

<29> 그리고, 본 발명은, 상기 식별표시가, 상기 렌즈와 반대측에 위치하는 프리즘의 면에 부착되고 빛이 투과될 수 있는 재질의 필름 상에 기입됨을 다른 특징으로 한다.

<30> 또한, 본 발명은, 상기 광원의 빛과 상기 필름의 식별표시의 색상이 상호간에 보색관계를 갖도록 설정됨을 또 다른 특징으로 한다.

<31> 또, 본 발명은, 상기 이미지센서로 입력되는 이미지를 분석하여 입력 이미지에 상기 필름의 식별표시 이미지가 포함되어 있는지를 판별하고 판별결과 식별표시 이미지가 포함되었을 경우에는 해당 입력 이미지를 잔상으로 식별하여 에리코드를 발생하는 연산제어부를 더 포함하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

<32> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

<33> 도 4 및 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광학 지문입력 장치를 도시한 개략도로서, 동도면들을 참조하면 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 광학 지문입력 장치는, 광원(11)과 프리즘(12)과 렌즈(13)와 이미지센서(14)와 필름(20)과 신호 처리부(30)와 제어연산부(40)를 포함하여 구성된다.

<34> 상기 광원(11)은 프리즘(12)의 3면 중 지문부위가 접촉되는 면(이하, "지문접촉면"이라 한다)(12a)에 대해 수직방향으로 위치하는 모서리(12-1)를 향해 빛을 방사하도록 배치된다.

<35> 여기서, 광원(11)은, a) 항상 점등되어 있도록 설정되거나, b) 제어연산부(40)나 별도의 광원제어용 제어장치에 의해 선택적으로 점등되거나, c) 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)에 대한 손가락의 접촉을 감지하는 통상의 접촉 감지수단(접촉감지센서나 근접센서 등)에 의해 손가락



의 접촉이 감지되는 경우에 점등되도록 구성되는 등, 통상의 광학 지문입력 장치에 내장되는 광원과 같이 점등 제어된다.

- <36> 상기 프리즘(12)은 빛의 입사와 반사, 투과 등 광학적으로 이용되는 3개의 면을 갖는(광학적으로 이용되지 않는 측면은 제외) 삼각형의 프리즘으로서, 지문접촉면(12a)에 접촉하는 손가락(F)의 지문부위로부터 반사되어 입사하는 빛을 투과 및 굴절시켜 렌즈(13)로 전달한다.
- <37> 여기서, 프리즘(12)은 지문접촉면(12a)으로부터 이에 수직방향으로 위치하는 모서리(12-1)로 이어지는 수선(PL)과 프리즘(12)으로부터 렌즈(13) 및 이미지센서(14)를 연결하는 광축(OA) 간에 기울임 각도(α)가, 지문접촉면(12a)에 접촉하는 손가락(F)의 지문에 묻은 물이나 기름 등의 이물질에 대한 이미지 입력을 방지할 수 있는 실험값에 의해 구해지는 특정한 각도로 설정하는 것이 바람직하다.
- <38> 이는, 내부의 광원(11)을 사용하는 경우에, 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)에 땀(물)이나 기름 등이 묻어있는 경우도 실제 지문이미지만을 받아들여 잔상과 실제지문의 겹쳐짐에 따른 오류인식을 방지할 수 있기 때문이다.
- <39> 상기 렌즈(13)는 프리즘(12)으로부터 투과 및 굴절되어 나오는 빛을 결상하고, 상기 이미지센서(14)는 렌즈(13)에 의해 결상된 빛에 의해 이미지를 받아들여 그에 상응하는 전기적인 신호를 발생한다.
- <40> 상기 필름(20)은 빛을 투과할 수 있는 재질로서 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)을 제외한 나머지 2면 중 렌즈(13)와 반대측에 위치하는 면에 부착되고 로고(Logo)와 같은 특정의 식별표시가 되어 있다.



- <41> 이때, 필름(20)의 식별표시 색상은 광원(11)의 색상과 보색관계를 갖도록 설정하는 것이 바람직하다. 이는 지문입력 장치의 외부로부터 입사되는 빛이 아닌, 내부의 광원(11)에서 발생하는 빛이 필름(20)의 식별표시 부분에서 반사하여 지문 이미지와 겹쳐진 상태로 이미지센서(14)로 입사할 가능성을 최소화시킬 수 있기 때문이다.
- <42> 참고적으로, 필름(20)의 식별표시 색상과 광원(11)의 색상과 보색관계를 갖을 경우, 광원(11)의 빛에 대한 필름(20)의 식별표시 부분의 광 흡수율은 높아지고 반사율은 최소화된다.
- <43> 또한, 상기한 필름(20)의 식별표시는 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)을 통해 육안으로 보이기 때문에, 필름(20)의 식별표시 부분에 광고용의 로고 등을 기입할 경우, 광고나 홍보용으로 이용될 수 있다.
- <44> 상기 신호 처리부(30)는 이미지센서(14)로부터 출력되는 신호를 이미지프로세싱에 적합한 형태로 신호처리하여 제어 연산부(40)로 입력한다.
- <45> 상기 제어 연산부(40)는 이미지센서(14)로부터 신호 처리부(30)로 입력되는 신호에 의해 이미지프로세싱을 수행하여 지문영상을 획득 및 인식하여 그 인식결과를 출력하되, 입력된 지문 영상을 분석하여 필름(20)의 식별표시 이미지가 포함되어있는 지를 판별하고 판별결과 필름(20)의 식별표시 이미지가 포함되어 있을 경우에는 인식된 지문을 잔상으로 식별하고 에러코드를 발생하여 출력한다.
- <46> 이제 상기와 같이 구성된 본 발명의 작용 효과를 설명하면 다음과 같다.
- <47> 먼저, 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)에 실제 손가락(F)은 접촉하지 않고, 물이나 땀 또는 기름 등에 의한 지문 잔상(50)이 남아 있는 경우, 도 4에 도시한 바와 같이, 광원(11)으로부터 방사되는 빛은 대부분 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)을 통해 외부로 투과되고 일부 지문



잔상(50)에 의해 반사되는 빛은 그 양이 미미하고, 프리즘(12)의 기울임 각도(a)로 인해 렌즈(13)에 결상되지 않는다.

<48> 하지만, 외부의 광원(예컨대, 지문입력 장치가 설치된 장소의 조명등, 손전등 등)으로부터 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)으로 빛이 적절한 각도로 입사될 경우 지문 잔상(50)의 이미지가 렌즈(13)를 통해 이미지센서(14)로 입사되게 된다.

<49> 이때, 외부의 광원으로부터 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)으로 입사되는 빛의 일부가 필름(20)의 식별표시 부분에 반사되어 광축(OA)을 따라 진행하므로, 필름(20)의 식별표시 이미지가 지문 잔상(50)의 이미지와 겹쳐진 상태로 렌즈(13)를 통해 이미지센서(14)로 입사된다.

<50> 이에, 제어 연산부(40)는 이미지센서(14)로부터 신호 처리부(30)로 입력되는 신호에 의해 이미지프로세싱을 수행하여 지문영상을 획득 및 인식하되, 인식된 지문 영상에 식별표시 이미지가 포함되어 있는 것으로 분석되면, 지문에 대한 인증을거부하고 에러코드를 발생한다.

<51> 반면, 프리즘(12)의 지문접촉면(12a)에 실제 손가락(F)이 접촉하는 경우에는, 이 손가락(F)에 의해 외부의 광원이 차단되므로, 도 5에 도시한 바와 같이, 순수하게 내부의 광원(11)로부터 방사되어 손가락(F)의 지문부위 중 융선(R) 부분에서 반사되는 빛만이 렌즈(13)를 통해 이미지센서(14)로 입사되므로, 제어연산부(40)를 통해 실제 손가락(F)의 지문 영상만이 얻어지게 된다.

<52> 상기에서 본 발명은 특정 실시예를 예시하여 설명하지만 본 발명이 상기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 당업자는 본 발명에 대한 다양한 변형, 수정을 용이하게 만들 수 있으며, 이러한 변형 또는 수정이 본 발명의 특징을 이용하는 한 본 발명의 범위에 포함된다는 것을 명심해야 한다.



<53> 특히, 상기한 본 발명의 실시예에서는, 프리즘의 일면에 식별표시를 하기 위해 필름을 부착하는 경우만을 예로 들어 설명하였으나, 이는 바람직한 하나의 예시일 뿐, 프리즘의 일면에 프린팅이나 도포 또는 음각/양각 등의 방법으로 직접 식별표시를 기입할 수도 있다.

【발명의 효과】

<54> 상술한 바와 같이 본 발명은, 프리즘의 일측면에 외부의 광원으로부터 입사되는 빛에 의해 반사되어 렌즈로 입사될 수 있는 식별표시를 함으로써, 프리즘의 지문접촉면에 남아 있는 물이나 땀 또는 기름 등에 의한 지문 잔상에 의한 지문의 오류인식을 방지하여 보안성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

<55> 또한, 상기 프리즘의 일측면에 광고나 홍보용의 로고를 이용하여 식별표시를 할 경우, 시간적인 광고나 홍보 효과를 얻을 수 있는 부수적인 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

삼각형의 프리즘과 렌즈 및 이미지센서를 포함하여 구성된 광학 지문입력 장치에 있어서

,

상기 프리즘의 3면 중 지문부위가 접촉되는 면에 대해 지문의 바닥면을 비출 수 있는 방향으로 빛을 방사하는 광원과,

상기 프리즘의 지문부위가 접촉되지 않는 나머지 2면 중 상기 렌즈와 반대측에 위치하는 면의 식별표시를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 광학 지문입력 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 식별표시는, 상기 렌즈와 반대측에 위치하는 프리즘의 면에 부착되고 빛이 투과될 수 있는 재질의 필름 상에 기입됨을 특징으로 하는 광학 지문입력 장치.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 광원의 빛과 상기 필름의 식별표시의 색상은 상호간에 보색관계를 갖도록 설정됨을 특징으로 하는 광학 지문입력 장치.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 이미지센서로 입력되는 이미지를 분석하여 입력 이미지에 상기 필름의 식별표시 이미지가 포함되어 있는지를 판별하고 판별결과 식별표시 이미지가 포함되었을 경우에는 해당 입력 이미지를 잔상으로 식별하여 에러코드를 발생하는 연산제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 지문입력 장치.



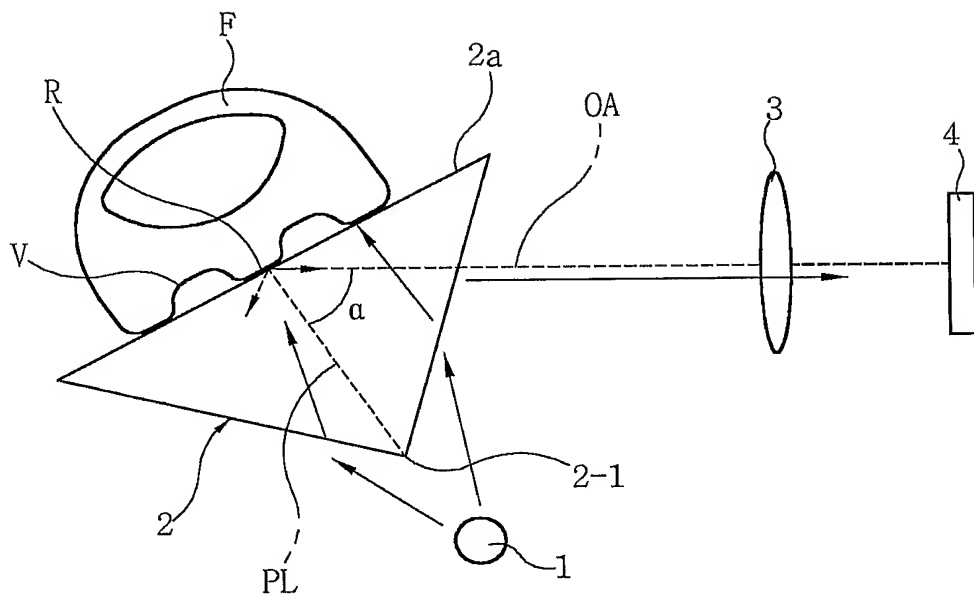
【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 프리즘은, 지문부위가 접촉되는 면으로부터 이에 수직방향으로 위치하는 모서리로 이어지는 수선(PL)과 상기 프리즘으로부터 상기 렌즈 및 상기 이미지센서를 연결하는 광축(OA) 간에 각도가, 상기 지문부위가 접촉되는 면에 접촉하는 지문에 묻은 물이나 기름 등의 이물질에 대한 이미지 입력을 방지할 수 있는 실험값에 의해 구해지는 특정한 각도로 설정됨을 특징으로 하는 광학 지문입력 장치.

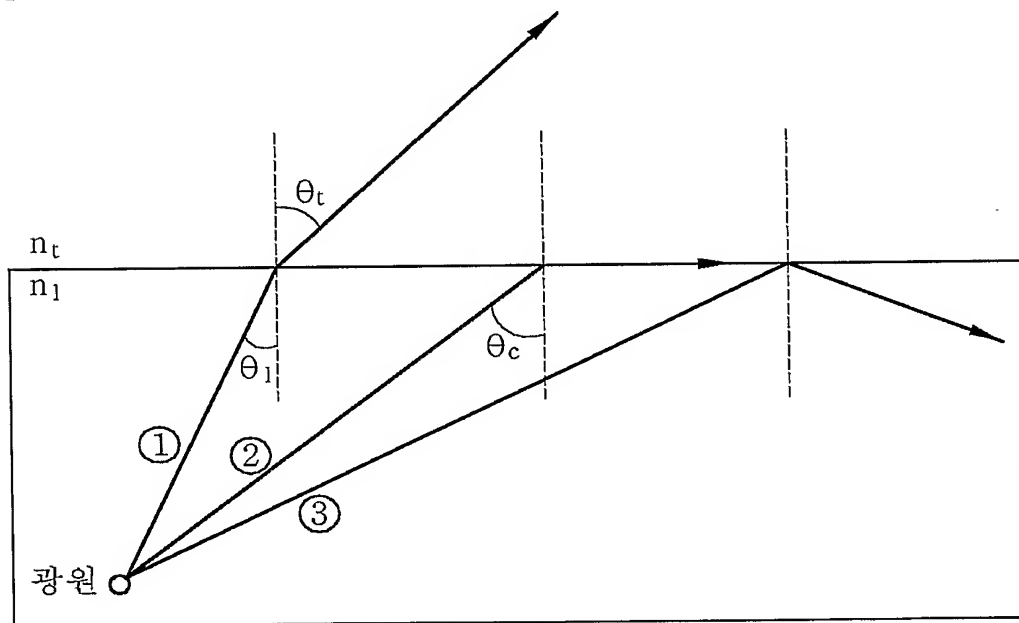


【도면】

【도 1】

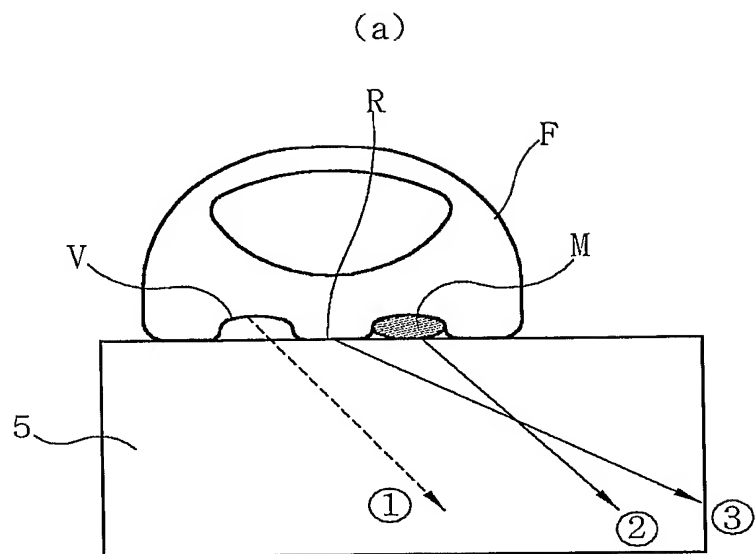


【도 2】

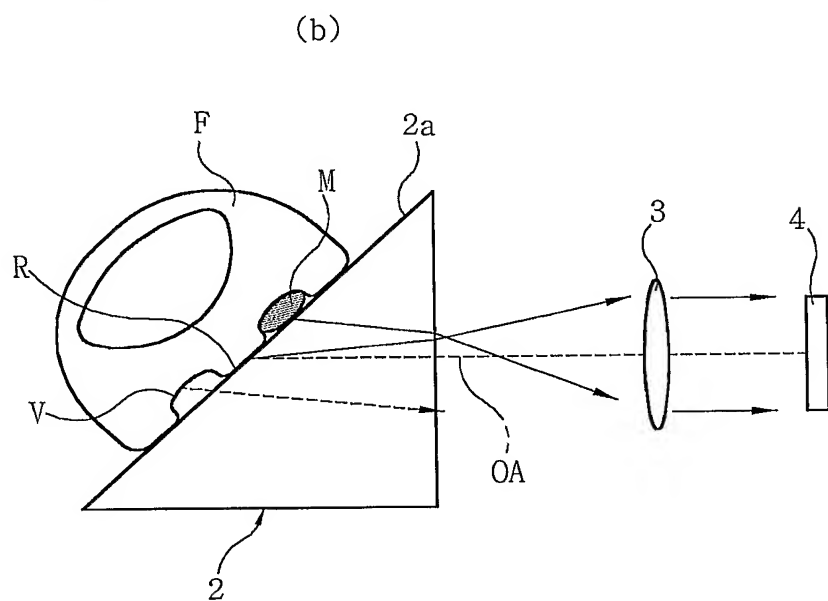




【도 3a】

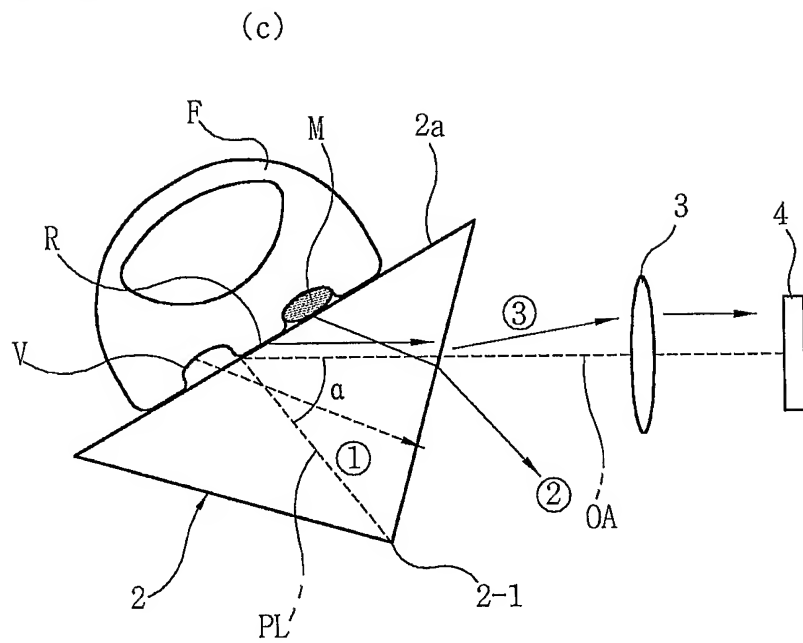


【도 3b】

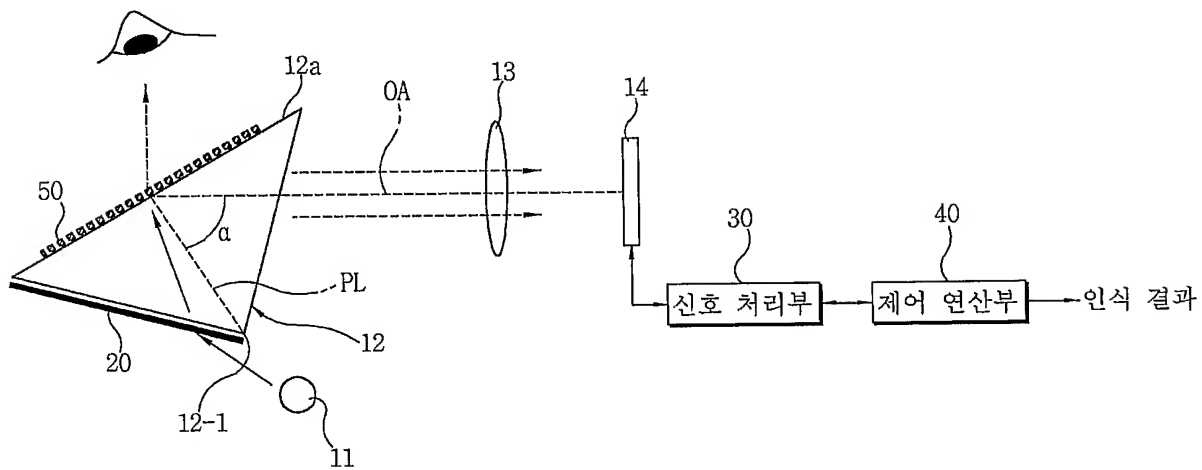




【도 3c】



【도 4】



【도 5】

